

低损耗材料介电性能测试解决方案

产品综述

低损耗材料介电性能测试系统测试频率范围可达 0.4GHz~170GHz，可实现低损耗材料复介电常数高精度测试。系统由矢量网络分析仪、S 参数测试模块、测试腔体夹具、连接电缆及系统软件等组成，根据用户不同频率测试需求，可选用开放同轴谐振腔、分体谐振腔、开式谐振腔、微扰谐振腔、圆柱谐振腔等等进行测试。

低损耗材料介电性能测试系统具有测试精度高、测试速度快、测试便利等优点，采用一腔多模技术，可实现同一腔体宽频带内多频点介电性能测试功能。

主要特点

- 测试精度高、速度快
- 测量软件简单易用，自动化程度高
- 系统配置简单、易操作

● 开放同轴谐振腔测试方法

开放同轴谐振腔测试法根据用户需求可选用 0.8GHz/2.45GHz/4.2GHz/6GHz/7.6GHz、1GHz/3GHz/5GHz/7GHz/9GHz、2GHz/6GHz/10GHz/14GHz/18GHz 三种规格腔体进行测试。开放同轴谐振腔操作方便，样品要求低，仅需将样品加工成长宽尺寸 1cm 见方以上、表面光滑的方片即可，样品放置在谐振腔顶端。该方法特点是测试方便，可在一定频带内完成多个频点的高精度测试。



● 分体式谐振腔测试方法

分体式谐振腔为对称型半圆柱结构，待测试样品加工成平板状放置在两个半腔之间。利用加载样品前后谐振特性参数改变进行计算得到材料相对介电常数和损耗角正切。分体谐振腔为单点频测试谐振腔，可根据用户测试频点需求定制腔体。



● 开式谐振腔测试方法

开式谐振腔测试平台为开放式结构，具有超宽频带（12GHz~170GHz）测试的优点，在电损耗角正切测量精度上具有优势。根据用户不同测试频率需求可选配不同配置的开式谐振腔测试平台。



●微扰谐振腔测试方法

测试采用圆柱微扰谐振腔测试夹具，谐振腔测试为单点频测试，测试样品为长条形圆柱或矩形条，根据用户需求可定制测试频点。



●圆柱谐振腔测试方法

测试采用圆柱谐振腔测试夹具，谐振腔测试为多点频测试，测试样品为片状，测试模式选用 TE_{0mn}。



●系统软件

测试软件可以测量固体介质材料的介电常数、损耗角正切等电性能参数，软件可自动进行多频点识别测试（部分方法）。



●介电性能计算功能

根据空腔及加载样品后的 S 参数，可对低损耗类样品的 Q 值及谐振频率进行识别并提取，通过软件实现宽频带下对样品多频点计算功能。

●典型应用

低损耗材料介电性能测试系统测试精度高、测试频带宽，可广泛运用于介质陶瓷滤波器、透波窗口材料、罩体材料等介电特性测试。

●技术规范

技术指标	开放同轴谐振腔法	分体谐振腔法	开式谐振腔法	微扰谐振腔法	圆柱谐振腔法
功能要求					
频率范围	0.8GHz~18GHz	5GHz~20GHz	12GHz~170GHz	0.4GHz~20GHz	2GHz~7GHz, 7GHz~18GHz
选用模式	TEM _{00n}	TE ₀₁₁	TEM _{00n}	TM _{0n0} (圆)	TE _{0mn}
测试参数	相对介电常数、介电损耗角正切				
工作方式	多频点测试	单频点测试	多频点测试	单频点测试	多频点测试
相对介电常数测量范围	1~30				1~10
相对介电常数实部测量精度	±1.5%				±2%
电损耗角正切测量范围	0.1~0.001	0.01~0.0001	0.01~0.0001	0.01~0.0005	0.05~0.00015

低损耗材料介电性能测试解决方案

Solution for testing the dielectric properties of low loss materials

技术指标	开放同轴谐振腔法	分体谐振腔法	开式谐振腔法	微扰谐振腔法	圆柱谐振腔法
功能要求					
被测材料类型	均匀片状固体材料			杆状/柱状固体材料	均匀片状固体材料
材料尺寸	长度1~2cm方片, 厚度均匀、平整度好	直径50mm (105mm) 圆片, 厚度0.05~3mm	直径50mm (80mm) 圆片, 厚度1~3mm	根据测试频点确定 对于1GHz腔体, 建议直径10mm、长度120mm 的圆柱/棒型样品	直径180mm或者直径50mm、厚度5.0mm 的圆片

订货信息

● 主机

矢量网络分析仪系列

● 标配

序号	名称	说明
1	系统测试软件	控制设备, 进行计算、显示测试结果
2	相关附件	连接电缆、工具等
3	用户手册	快速使用入门

● 选配

序号	名称	说明
1	开放同轴谐振腔I	测试频点0.8GHz/2.45GHz/4.2GHz/6GHz/7.6GHz
2	开放同轴谐振腔II	测试频点1GHz/3GHz/5GHz/7GHz/9GHz
3	开放同轴谐振腔III	测试频点2GHz/6GHz/10GHz/14GHz/18GHz
4	真空泵	用于开放同轴谐振腔吸附测试样品
5	开放同轴多参考样品校准件	开放同轴校准
6	开式谐振腔	测试频率20GHz~50GHz
7	开式谐振腔	测试频率20GHz~67GHz
8	开式谐振腔	测试频率20GHz~110GHz
9	开式谐振腔低频选件	测试频率12GHz~18GHz
10	开式谐振腔高频选件	测试频率110GHz~170GHz
11	扩频控制机	对于二端口矢网需要, 本振中频分配
12	测试电缆	连接扩频控制机、矢量网络分析仪、腔体等
13	S参数测试模块	扩频测试模块, 50GHz~75GHz
14	S参数测试模块	扩频测试模块, 75GHz~110GHz
15	S参数测试模块	扩频测试模块, 110GHz~170GHz
16	隔直模块、衰减器等	搭配模块使用
17	分体谐振腔I	单频点测试, 5GHz
18	分体谐振腔II	单频点测试, 10GHz
19	分体谐振腔III	单频点测试, 15GHz
20	分体谐振腔IV	单频点测试, 20GHz
21	微扰谐振腔	单频点测试
22	圆柱谐振腔I	多频点测试, 2GHz~7GHz
23	圆柱谐振腔II	多频点测试, 7GHz~18GHz
24	同轴转接器	用于不同接口之间转接
25	标准测试样品 (数值公开)	聚四氟乙烯/熔融石英等, 验证测试精度